

MENU

SEARCH

INDEX

DETAIL

JAPANESE

LEGAL  
STATUS

1 / 1

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2000-285425**

(43)Date of publication of  
application : **13.10.2000**

(51)Int.Cl.

**G11B 5/53**

**G11B 5/39**

(21)Application  
number : **11-085880**

(71) **ALPS ELECTRIC CO LTD**  
Applicant :

(22)Date of filing : **29.03.1999**

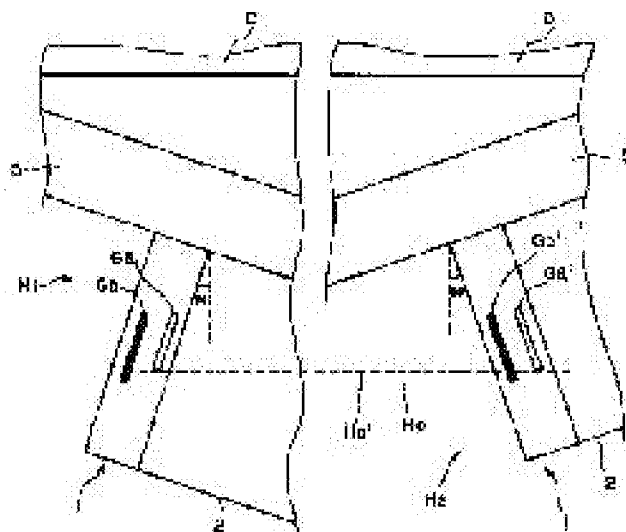
(72)Inventor : **KIKUIRI KATSUYA**

### (54) ROTARY HEAD ASSEMBLY

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a rotary head assembly used in a magnetic recording/ reproducing apparatus of a helical scan system which has an MR head and an inductive head, and can enlarge a reproduction output when an azimuth angle is provided to a magnetic gap with the use of a thin film magnetic head.

**SOLUTION:** A plurality of magnetic heads H1 and H2 of predetermined azimuth angles  $\theta_1$  and  $\theta_2$  are set which have MR elements Ga and Ga' of an MR head and magnetic gaps Gb and Gb' of an inductive head mounted while exposed to an outer circumference of a rotary drum D. End parts of the MR elements Ga and Ga' of a plurality of MR heads 3a are positioned at an equal height H0, and end parts of the magnetic gaps Gb and Gb' of a plurality of inductive heads 3b are positioned at an equal height H0.





\* NOTICES \*

**JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1]An induction type magnetic head and a magnetoresistance effect type magnetic head are laminated, it is exposed to a periphery of a rotating drum and a magnetic gap of said induction type magnetic head and an MR element of said magnetoresistance effect type magnetic head are attached, While having two or more thin film magnetic heads it was made to have a predetermined azimuth angle and locating an end of each aforementioned magnetic gap of two or more of said induction type magnetic heads in the same height, A rotary head assembly in which an end of each aforementioned MR element of two or more of said magnetoresistance effect type magnetic heads is characterized by being located in the same height.

[Claim 2]The rotary head assembly according to claim 1 in which all of an end of each aforementioned magnetic gap of two or more of said induction type magnetic heads and an end of each aforementioned MR element of two or more of said magnetoresistance effect type magnetic heads are characterized by being located in the same height.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

**JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the rotary head assembly which is applied to a rotary head assembly, especially is used for the magnetic recorder and reproducing device of a helical scan using magnetic tape.

[0002]

[Description of the Prior Art]Drawing 4 is an explanatory view of the magnetic recorder and reproducing device of the conventional helical scan.

The Drawing A is a perspective view of a rotating drum, and the Drawing B is a schematic diagram explaining record to magnetic tape.

Drawing 5 is an explanatory view of a thin film magnetic head used with magnetic recorder and reproducing devices, such as a hard disk drive.

The Drawing A is a perspective view of a thin film magnetic head, and the Drawing B is an important section top view of the Drawing A.

Drawing 6 is an explanatory view at the time of applying a thin film magnetic head to the magnetic recorder and reproducing device of a helical scan.

The Drawing A is a perspective view of the rotary head assembly attached based on the thin film magnetic head, and the Drawing B is an important section development view of the side of the rotary head of the double azimuth method which attached the rotary head assembly of the Drawing A to the rotating drum, and constituted it.

Drawing 7 is a recording surface of magnetic tape when record and playback are performed to magnetic tape using the rotary head of drawing 6 B, and an explanation schematic diagram of a motion of a magnetic head. Drawing 8 is an explanation schematic diagram when it plays by recording on magnetic tape using the rotary head of drawing 6 B.

The Drawing A is an important section enlarged drawing of drawing 6 B, and the Drawing B is a recording surface of magnetic tape when it plays by recording on magnetic tape, and an explanation schematic diagram of a motion of a magnetic head.

[0003]Record reproduction by a helical scan is performed in the magnetic recorder and reproducing device using magnetic tape as magnetic recording media, such as VTR and data recording playback

equipment for computers. In the magnetic recorder and reproducing device of a general helical scan. Some are type [ , such as that in which 2 sets of magnetic heads H1 and H2 are allocated by the position which rotating-drum D counters as two or more heads are used in order to improve storage density and the transfer rate of data, for example, shown in drawing 4 A, / various ].

[0004]The magnetic head H1 and H2 have the "single head" in which every one head each was allocated, the "combination head" allocated two [ at a time ], respectively, etc. When rotating-drum D drives in any [ of a "single head" and a "combination head" ] case and the magnetic head H1 or either of H2 records on it at the magnetic tape Tp, Record what is called by guard band loess with which it is made to be overlapped by the partial area of another track with which the track to record was recorded by the magnetic head of another side immediately before is performed. For example, as shown in drawing 4 B, after the track T1 is recorded by the magnetic head H1, it overlaps with the partial area of the upper bed of the track T1, and the track T2 is recorded by the magnetic head H2.

[0005]In the record and reproduction by this helical scan. While the locus (track) of the magnetic gap of a magnetic head is made into an oblique direction to the running direction of magnetic tape, . The magnetic gap of the magnetic head was leaned only the predetermined angle (azimuth angle) to the cross direction of a track. In the "single head" and the "combination head" on which what is called azimuth recording and reproduction are performed. As both each magnetic gap G1 of each magnetic head H1 and H2, azimuth angle theta 1 of G2, and theta 2 were shown in drawing 4 B, the "double azimuth method" currently mutually leaned for reverse, respectively is taken. The track T1 which reproduces this by the magnetic head H1 with a guard band loess method, There is a field with which it was overlapped with another adjoining track T2 recorded by the magnetic head H2, It is for the azimuth angle theta 1 of the track T1 and the azimuth angle theta 2 of the track T2 to remove a cross talk with the adjoining track T2 in this field using the azimuth loss which changed direction and a size. A cross talk with the track T1 which adjoins by an azimuth loss similarly is removed also at the time of reproduction of the track T2 by the magnetic head H2. The size may be the same as the azimuth angles theta1 and theta2.

[0006]As a magnetic head used for the magnetic recorder and reproducing device of a helical scan, a MIG (Metal-In-Gap) head, a lamination type head, etc. are used conventionally. In recent years, the formation of a \*\* track and high-frequency-izing which narrow the width of recording track more in order to realize high recording density-ization to a magnetic recording medium in VTR or data recording playback equipment are attained, and in order to be narrow track-ization, there is the necessity of making width of a magnetic gap small (formation of a \*\* gap). However, in a MIG head, since the magnetic gap is formed by grinding, the miniaturization is difficult and cannot respond to narrow track-ization. Although high polishing accuracy is required of the abutting surface for forming a magnetic gap for the formation of a \*\* track, improvement in the polishing accuracy in a minute magnetic gap is difficult. Although it is necessary to make inductance low for corresponding to high frequency-ization, with neither a MIG head nor a lamination type head, inductance can be made low. In the MIG head or the lamination type head, those reproducing outputs had a fault which cannot be taken, when high recording density-ization was attained.

[0007]By the way, in magnetic recorder and reproducing devices, such as a hard disk drive, various kinds of thin film magnetic heads are already used. As a thin film magnetic head generally used, there are mainly an induction type magnetic head for record (inductive head) and a magneto-resistive effect (Magneto Resistive) type magnetic head for reproduction (MR head), and the compound-die thin film magnetic head which laminated these is used abundantly. The thin film magnetic head 1 used in

magnetic recorder and reproducing devices, such as a hard disk drive, As shown in drawing 5 A and drawing 5 B, the wafer which consists of ceramic materials, such as alumina titanium carbide ( $\text{aluminum}_2\text{O}_3$  and  $\text{TiC}$ ), on the side of the started slider 2 MR head 3a, It comes to provide the head element part 3 which comprised the inductive head 3b laminated on it, and the bonding pad 4 connected with MR head 3a or the inductive head 3b. MR head 3a has MR layer three a1, the upper gap layer three a2 provided in the upper layer, and the lower gap layer three a3 provided in the lower layer by the side of the slider 2, and the magneto resistance effect element (MR element) Ga is set up by the thickness which doubled these three layers. The upper shielding layer three a4 and the lower shielding layer three a5 which were provided up and down function as a reproductive magnetic gap at the time of reproduction so that MR element Ga may be pinched, and MR layer three a1 detects the magnetic field included in these portions.

[0008]The inductive head 3b has the upper core layer three b1 and the lower core layer three b2 which serves as the upper shielding layer of MR head 3a, and the magnetic gap Gb of record is set up by the thickness of the nonmagnetic material layer three b3 which intervened among these. The width of recording track Tw of the magnetic gap Gb is determined by the length of the longitudinal direction (drawing longitudinal direction) of the magnetic gap Gb. This width of recording track Tw is lengthened a little (several percent - about about ten%) rather than the length of the longitudinal direction of MR layer three a1. As for MR element Ga and the magnetic gap Gb, in accordance with the center line C, central doubling of the width-of-recording-track Tw (straight side) direction is carried out. Since MR element Ga and the magnetic gap Gb which were exposed to the upper surface of the slider 2 are a laminated structure, they are parallel.

[0009]The four bonding pads 4 provided in the side of the slider 2 are connected to MR layer three a1 of MR head 3a, and the coil (not shown) of the inductive head 3b by four leading lines (not shown), respectively.

[0010]Such a thin film magnetic head can be mass-produced at once by a thin-film-forming process, and it has an advantage which becomes what has highly precise record and reproduction small as for the obtained thin film magnetic head. The thin film magnetic head can respond to fine dimension-ization of narrow-gap-izing for narrow-track-izing, etc. easily, and can realize high recording density-ization. especially about an MR head, it is not dependent on the relative velocity of a magnetic recording medium, and answers directly at a signal magnetic field, and while a high reproducing output is possible, compared with a MIG head, a lamination type head, etc., it is markedly alike, and since it is low, inductance can respond to high frequency-ization. Thus, since the problem of the conventional magnetic head was cancelable, to carry a thin film magnetic-recording head in a rotary head, and to apply to the magnetic recorder and reproducing device of a helical scan using magnetic tape was desired.

[0011]In order to apply the thin film magnetic head 1 to the magnetic recorder and reproducing device of a helical scan using magnetic tape, For example, it is considered as the thin film magnetic head 1 provided so that MR element Ga and the magnetic gap Gb as shown in drawing 6 A might be exposed to a flank, Attach to the base 5 and the circuit boards 6, such as a flexible printed wiring board connected with the external processing circuit, are formed on the same field, As the terminal area 6a and bonding pad 4 are connected with the ball 7 formed by the ball bonding method and MR element Ga and the magnetic gap Gb turn to the peripheral face of rotating-drum D, the rotary head assembly constituted by attaching by the position which rotating-drum D counters can be applied.

[0012] Since azimuth recording and playback are indispensable also when performing record and playback of magnetic tape using such a thin film magnetic head 1, only a predetermined azimuth angle needs to lean MR element Ga and the magnetic gap Gb to a track width direction as mentioned above. However, if the thin film magnetic head used for the above-mentioned hard disk drive etc. is applied as it is, MR element Ga (Ga') and the magnetic gap Gb (Gb') become vertical to the clamp face of the base 5, at the time of the record and reproduction by the thin film magnetic head 1, it will become vertical to the track T and an azimuth angle will be 0 degree. This is because the thin film magnetic head 1 is obtained by the manufacturing process laminated one by one on the upper surface of a monotonous wafer. Then, when providing an azimuth angle in MR element Ga (Ga') and the magnetic gap Gb (Gb') of the thin film magnetic head 1, as shown, for example in drawing 6 B, The means etc. which make only a predetermined azimuth angle incline by a means suitably in rotating-drum D, attach at it the base 5 to which the thin film magnetic head 1 was attached, and are used as the magnetic head H1 (H2) realize.

[0013]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the case of the rotary head assembly made to incline, only a predetermined azimuth angle by such a means MR element Ga and the magnetic gap Gb, Since the position is united with the approximately center of the width-of-recording-track Tw (straight side) direction in accordance with the center line C, When the magnetic head H1 is taken for an example, as shown in drawing 7, in the track T1 recorded by the magnetic gap Gb, MR element Ga will shift from the center of the width of recording track of the track T1, and will be located (it is hereafter called a track center gap).

[0014] When reproducing each track T1 and T2, it is preferred to reproduce the center portion of a track width direction, but if each track T1 and T2 are reproduced with the track center gap arisen shown in drawing 7, the edge of each track T1 and the cross direction of T2 will be reproduced, and a reproducing output will decline. In the standard that the width of the track recorded by the gap Gb of record of an inductive head and Gb' is small, and the large standard of a field that each track is recorded by overlapping, since MR element Ga and Ga' overflow each track, the reproducing output of a record signal falls more. With or the azimuth angle theta 1, the size of theta 2, the distance of MR element Ga (Ga') and the magnetic gap Gb (Gb'), the length of the longitudinal direction of MR element Ga (Ga'), etc. When reproducing, MR element Ga and Ga' overflow the track T1 and the width of T2, and the reproducing output of a record signal falls more.

[0015] the gap direction (the width center of a track is received -- it MR-element-Ga(ing) and) of the track center gap [ in a double azimuth method ] with MR element Ga and Ga' among the magnetic heads H1 and H2 The direction of a direction from which Ga' has shifted may differ from a size (MR element Ga to the width center of a track, the size from which Ga' has shifted). When attaching the magnetic heads H1 and H2 to rotating-drum D shown in drawing 6 B, as shown in drawing 8 A, alignment of the magnetic gap Gb of record and the end of Gb' was carried out (figure middle point line H<sub>0</sub>), and it has attached to rotating-drum D. At this time, between MR element Ga and Ga', if it takes on the basis of each end, height will differ and the level difference h will arise.

[0016] In a double azimuth method, after the track T1 is recorded by the magnetic gap Gb of the magnetic head H1, Since it is made to overlap with the partial area of the upper bed of the track T1 and the track T2 is recorded by magnetic gap Gb' of the magnetic head H2, if the portion near the edge of a

track width direction is reproduced, it will be influenced by an adjoining track signal. Therefore, a reproducing output can be made high if the center portion of the width of recording track is reproduced at the time of reproduction. However, as shown in the figure seen from the recording surface side of the magnetic tape of drawing 8 B at the time of playback of a magnetic recorder and reproducing device, For example, even if it adjusts a position in the center of the width of recording track in the track T1 so that the reproducing output of MR element Ga may serve as the maximum (tracking), MR element Ga' will reproduce the position only the part of the level difference h shifted [ position ] from the center portion of the width of recording track of the track T2, and the reproducing output of the record signal of the track T2 falls.

[0017]double -- an azimuth -- a method -- record - reproduction -- carrying out -- a magnetic head -- H -- one -- H -- two -- an MR element -- Ga -- Ga -- ' -- and -- a magnetic gap -- Gb -- Gb -- ' -- an azimuth angle -- theta -- one -- theta -- two. In any [ of the standard that the size of inclination is the same respectively, and a different standard between the magnetic head H1 and H2 ] case, the above problems may arise.

[0018]The issue which this invention tends to solve has an MR head and an inductive head, When an azimuth angle is provided in a magnetic gap using a thin film magnetic head, it is providing the rotary head assembly which can enlarge a reproducing output and which is used for the magnetic recorder and reproducing device of a helical scan.

[0019]

[Means for Solving the Problem]As a solving means for solving said technical problem, a rotary head assembly of this invention, An induction type magnetic head and a magnetoresistance effect type magnetic head are laminated, it is exposed to a periphery of a rotating drum and a magnetic gap of said induction type magnetic head and an MR element of said magnetoresistance effect type magnetic head are attached, While having two or more thin film magnetic heads it was made to have a predetermined azimuth angle and locating an end of each aforementioned magnetic gap of two or more of said induction type magnetic heads in the same height, an end of each aforementioned MR element of two or more of said magnetoresistance effect type magnetic heads had composition located in the same height.

[0020]All of an end of each aforementioned magnetic gap of two or more of said induction type magnetic heads and an end of each aforementioned MR element of two or more of said magnetoresistance effect type magnetic heads considered a rotary head assembly of this invention as composition located in the same height.

[0021]

[Embodiment of the Invention]Below, the embodiment of the rotary head assembly of this invention is described. Drawing 1 is an explanatory view of the rotary head assembly concerning a 1st embodiment of this invention, and is an important section enlarged drawing of the side of the rotary head of the double azimuth method which attached the rotary head assembly to the rotating drum, and constituted it. Drawing 2 is a recording surface of magnetic tape when record and playback are performed to magnetic tape using the rotary head of drawing 1, and an explanation schematic diagram of a motion of a magnetic head. Drawing 3 is an explanatory view of the rotary head assembly concerning a 2nd embodiment of this invention, and the Drawing A. It is an important section enlarged drawing of the side of the rotary head of the double azimuth method which attached the rotary head assembly to the rotating drum, and constituted it, and the Drawing B is a recording surface of magnetic tape when record and playback are performed to magnetic tape using the rotary head of the Drawing A, and an explanation



schematic diagram of a motion of a magnetic head. The number same about the same member explained by the Prior art is attached, and a part of the explanation is omitted.

[0022](A 1st embodiment) As shown in drawing 6 A, the thin film magnetic head 1, It is attached to the base 5 as MR element Ga and the magnetic gap Gb are exposed to a flank, The circuit boards 6, such as a flexible printed wiring board connected with the external processing circuit, are formed on the same field, and are connected by the ball 7 formed by the ball bonding method in the terminal area 6a and bonding pad 4. In order to provide an azimuth angle in MR element Ga (Ga') and the magnetic gap Gb (Gb') of the thin film magnetic head 1, Only the predetermined azimuth angle theta 1 makes rotating-drum D incline by a means suitably, and it is made for MR element Ga and the magnetic gap Gb to turn [ base / 5 / to which the thin film magnetic head 1 was attached ] to the peripheral face of rotating-drum D, as shown in drawing 6 B, It attaches to the position which rotating-drum D counters, is considered as the magnetic head H1 (H2), and is considered as a rotary head assembly.

[0023]He is trying to locate the magnetic gap Gb of the thin film magnetic head 1 of the magnetic head H1, and magnetic gap Gb' of the thin film magnetic head 1 of the magnetic head H2 in the height  $H_0$  with those same ends, as the rotary head assembly of this invention is shown in drawing 1. moreover -- a magnetic head -- H -- one -- a thin film magnetic head -- one -- an MR element -- Ga -- a magnetic head -- H -- two -- a thin film magnetic head -- one -- an MR element -- Ga -- ' -- \*\*\*\*\* -- those -- an end -- it is the same -- height --  $H_0$  -- ' -- being located -- making -- having -- \*\*\*\* . About MR element

Ga (Ga') and the magnetic gap Gb (Gb'), it is made the height from which each end differs.

[0024]Thus, in the state where it was considered as the rotary head assembly by Hazama with the magnetic heads H1 and H2. In order to make the height of MR element Ga and Ga' the same and to make the height of the magnetic gap Gb and Gb' the same, In the process of forming the thin film magnetic head 1, it realizes because only the specified quantity shifts relatively MR element Ga (Ga') of MR head 3a, and the magnetic gap Gb (Gb') of the inductive head 3b in the width-of-recording-track (straight side) direction and forms them in it. the width-of-recording-track (straight side) direction -- it can shift and quantity can be calculated from the distance of the azimuth angle theta 1 (theta 2), MR element Ga (Ga'), and the magnetic gap Gb (Gb'), the length of the longitudinal direction of MR element Ga (Ga'), etc.

[0025]Below, a signal is recorded on magnetic tape with the magnetic recorder and reproducing device of the double azimuth method which applied the magnetic head H1 which has such a thin film magnetic head 1, and the rotary head assembly which carries H2, and the process of playing the signal is explained using drawing 2. Drawing 2 is the figure seen from the recording surface side of magnetic tape, and the position of MR element Ga (Ga') and the magnetic gap Gb (Gb') is reversed. At the time of record to the magnetic tape Tp, as shown in drawing 2 A, the track T1 is recorded by the magnetic gap Gb of the magnetic head H1, next it overlaps with the partial area of the upper bed of the track T1, and the track T2 is recorded by magnetic gap Gb' of the magnetic head H2. Then, it overlaps with the partial area of the upper bed of the track T2, the track T1 is recorded by the magnetic gap Gb of the magnetic head H1, and these flows of a series of are repeated. Although MR element Ga for reproduction and Ga' are not located in the center of the track T1 and the cross direction of T2 at this time, since it is not driving, it is satisfactory.

[0026]Next, when reproducing each track T1 and T2 which were recorded by doing in this way, operation called MR element Ga and the "tracking" adjusted so that Ga' may be located in the

approximately center portions of each track T1 and the cross direction of T2 is performed so that a reproducing output may be obtained most highly. Although the magnetic gap Gb for record and Gb' are not located in the track T1 and T2 at this time, since it is not driving, it is satisfactory. Since he is trying to locate the end of MR element Ga and Ga' in the same height  $H_0'$  as mentioned above, If a position is adjusted in the center of the width of recording track in the track T1 so that the reproducing output of MR element Ga of the magnetic head H1 may serve as the maximum, also when reproducing the track T2, MR element Ga' of the magnetic head H2 comes to be located in the center of the width of recording track of the track T2. Therefore, a reproducing output can be made high.

[0027]By what height  $H_0'$  of MR element Ga and the end of Ga' is located so that it may become an approximately center of the magnetic gap Gb, the track T1 recorded by Gb', and the cross direction of T2, and the thin film magnetic head 1 is formed for. Even if it does not perform tracking operation, a reproducing output is made high and it can reproduce.

[0028](A 2nd embodiment) In the rotary head assembly shown in a 1st embodiment. Although it is made to be located in the height  $H_0$  with same end of the magnetic gap Gb and end with magnetic gap Gb' and he was trying to locate the end of the end of MR element Ga, and MR element Ga' in the same height  $H_0'$ , It differed from height  $H_0$  of height  $H_0'$  of the end of MR element Ga (Ga'), and the end of the magnetic gap Gb (Gb'). As the rotary head assembly shown in this embodiment is shown in drawing 3 A on the other hand, the height of the end of MR element Ga (Ga') is unified with height  $H_0$  of the end of the magnetic gap Gb (Gb'), and let it be the same height altogether. By such a means as well as a 1st embodiment, a reproducing output can be made high and the record signal recorded on the magnetic tape Tp can be played.

[0029]The recorded signal is reproduced on that spot as the directions for a magnetic recorder and reproducing device, and it may record, checking a recorded state (Read after Write). In that case, it is preferred to unify the height of the end of MR element Ga (Ga') and height  $H_0$  of the end of the magnetic gap Gb (Gb') as mentioned above, and to consider all as the same height.

[0030]Although the above-mentioned embodiment showed the one magnetic head H1 and the example which allocates H2 to the position which rotating-drum D counters, respectively, the same means can apply three or more magnetic heads also to the rotary head assembly allocated in a rotating drum.

[0031]Although the above-mentioned embodiment showed the example toward which only a predetermined azimuth angle makes the base 5 to which the thin film magnetic head 1 was attached incline in rotating-drum D, in order to establish an azimuth angle, it does not need to be based on such a means. For example, the base 5 can establish an azimuth angle similarly by attaching in parallel with the undersurface of rotating-drum D by cutting off the corners the field in contact with the base 5 of the slider 2 of the thin film magnetic head 1 by an azimuth angle, and attaching the field to the base 5.

[0032]

[Effect of the Invention]According to the rotary head assembly of this invention, an induction type magnetic head and a magnetoresistance effect type magnetic head are laminated, It is exposed to the periphery of a rotating drum and the MR element of an induction type magnetic head and the magnetic gap of a magnetoresistance effect type magnetic head are attached, While having two or more thin film magnetic heads it was made to have a predetermined azimuth angle and locating the end of each MR element of two or more induction type magnetic heads in the same height, When the end of each

magnetic gap of two or more magnetoresistance effect type magnetic heads is located in the same height, If it is set as the optimal position in one track so that the reproducing output of the MR element of one magnetic head may serve as the maximum, also when the MR element of other magnetic heads reproduces other tracks, it is set as the optimal position, and a reproducing output can be made high. [0033]Also when all of the end of each MR element of two or more induction type magnetic heads and the end of each magnetic gap of two or more magnetoresistance effect type magnetic heads are located in the same height, If it is set as the optimal position in one track so that the reproducing output of the MR element of one magnetic head may serve as the maximum, also when the MR element of other magnetic heads reproduces other tracks, it is set as the optimal position, and a reproducing output can be made high. When operating Read after Write, the output optimal at the time of reproduction can be obtained.

---

[Translation done.]

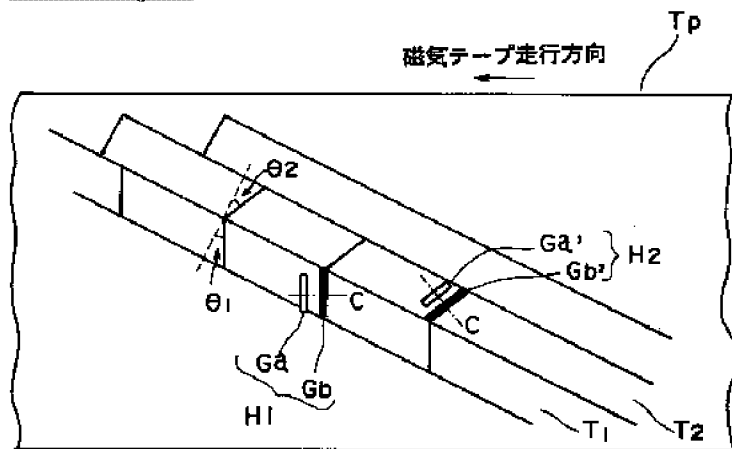
## \* NOTICES \*

**JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

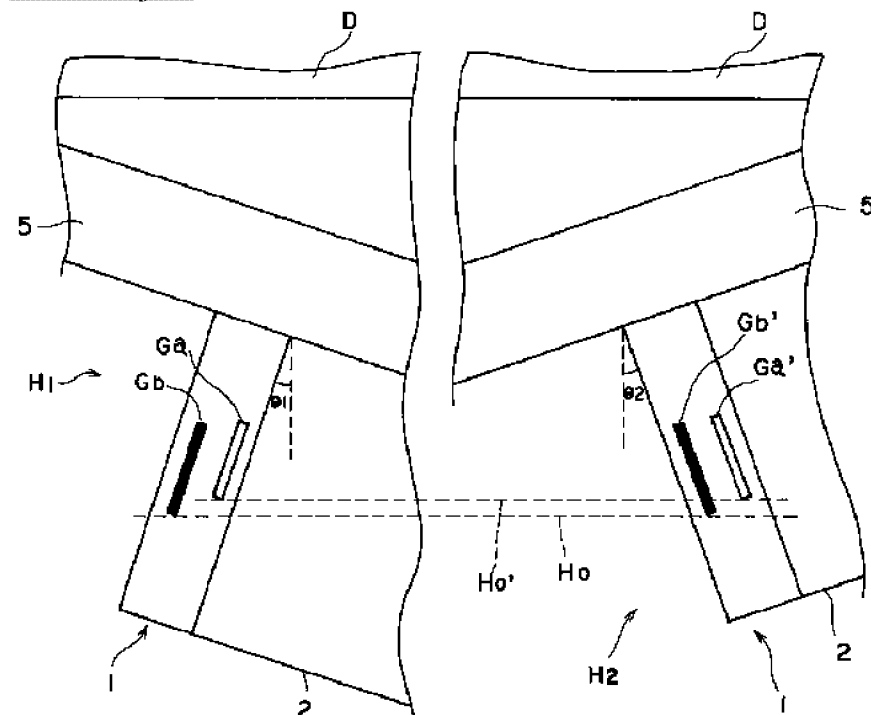
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

[Drawing 7]

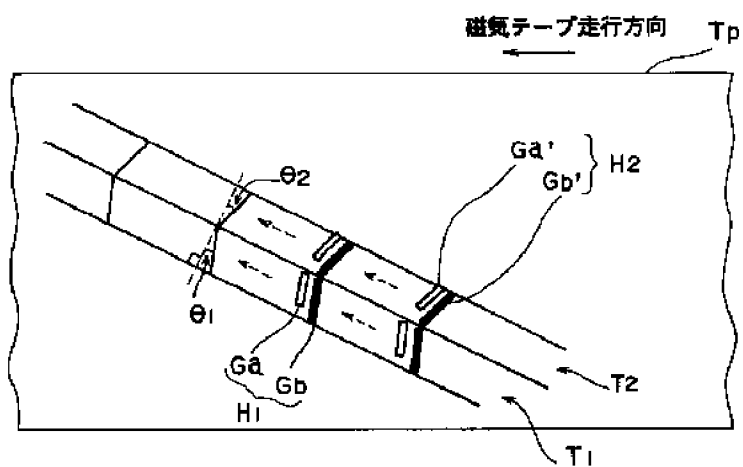


[Drawing 1]

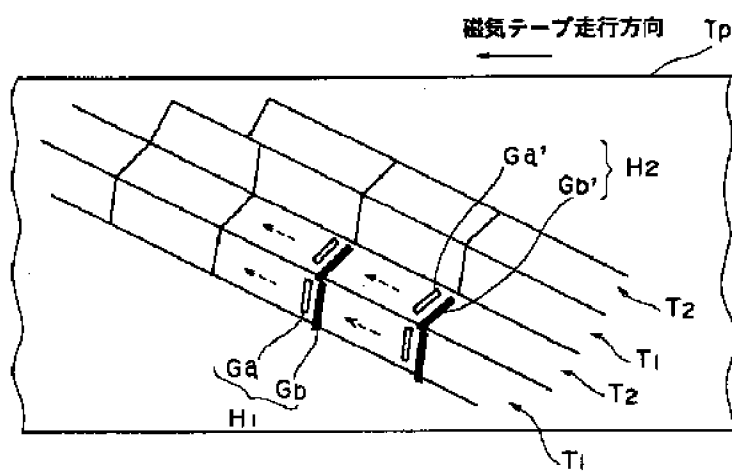


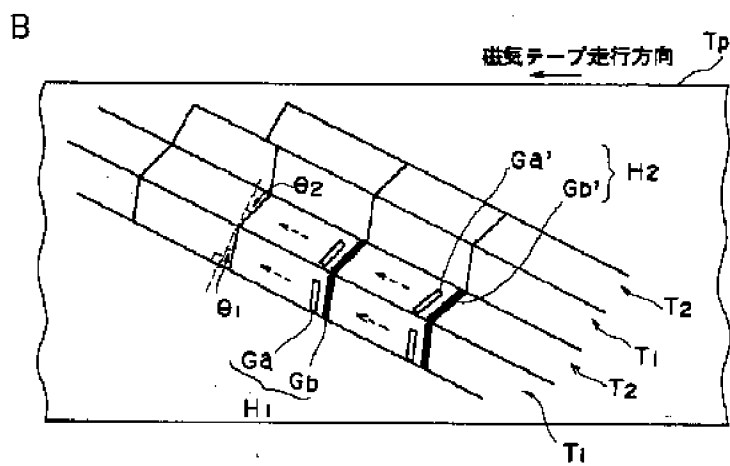
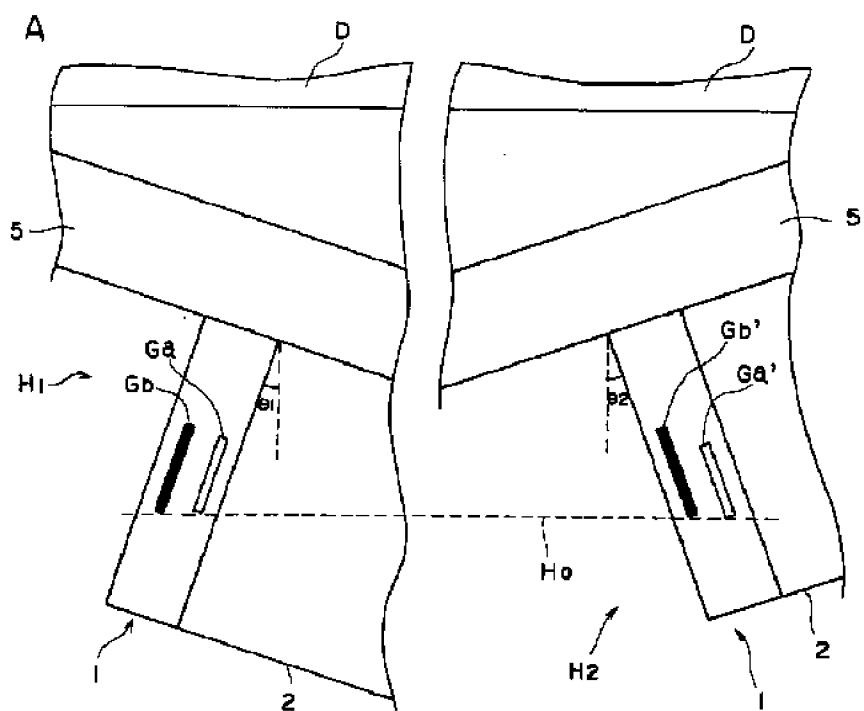
[Drawing 2]

A



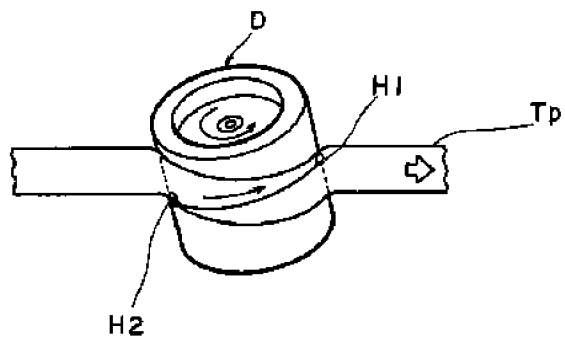
B

[Drawing 3]

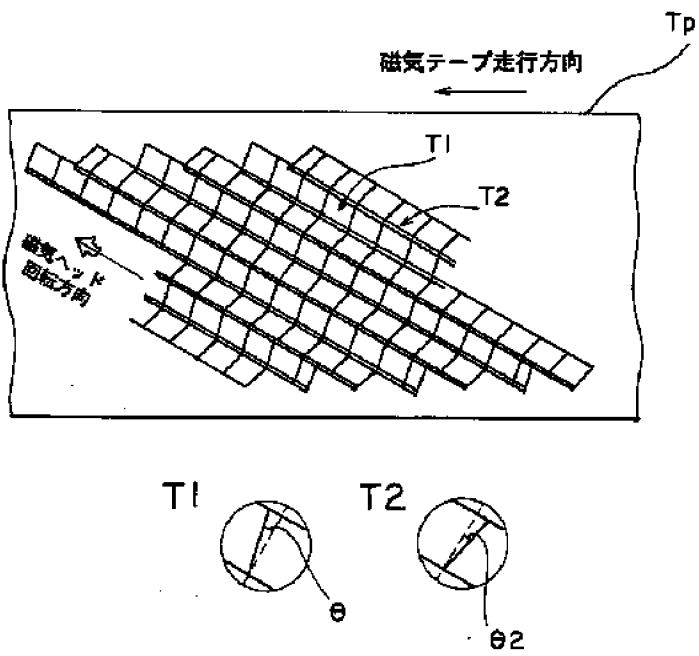


[Drawing 4]

A

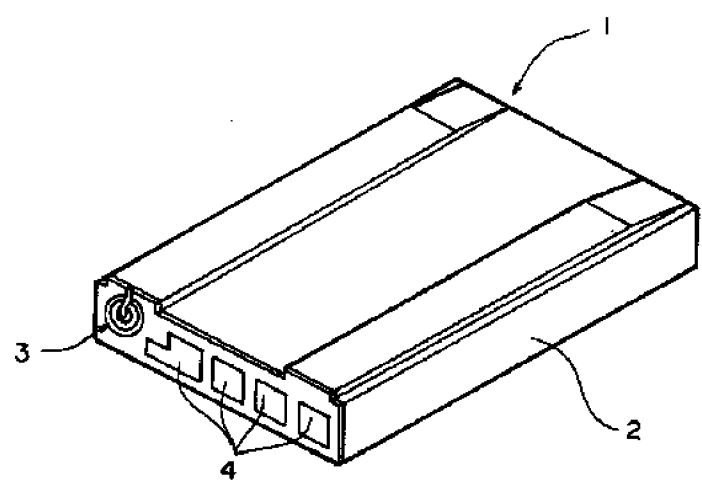


B

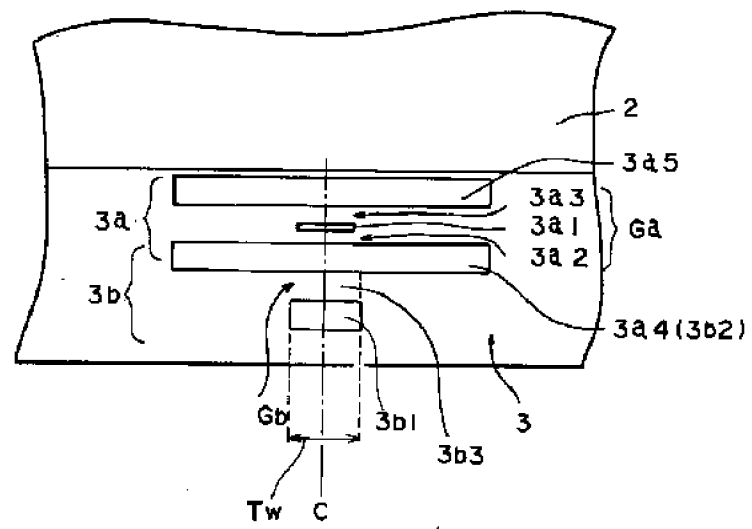


[Drawing 5]

A



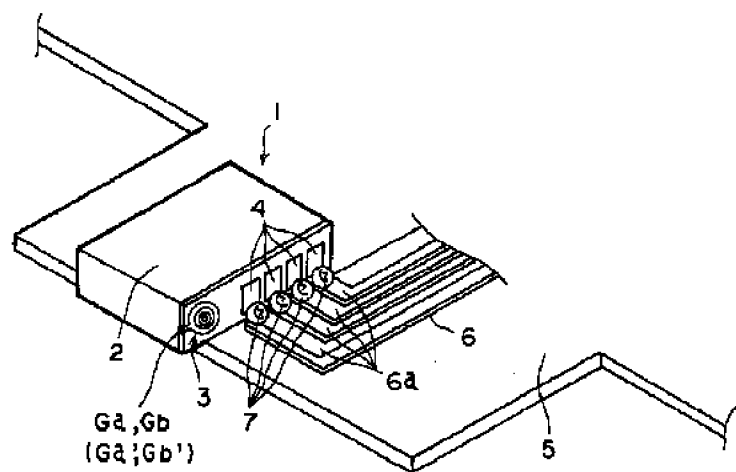
B



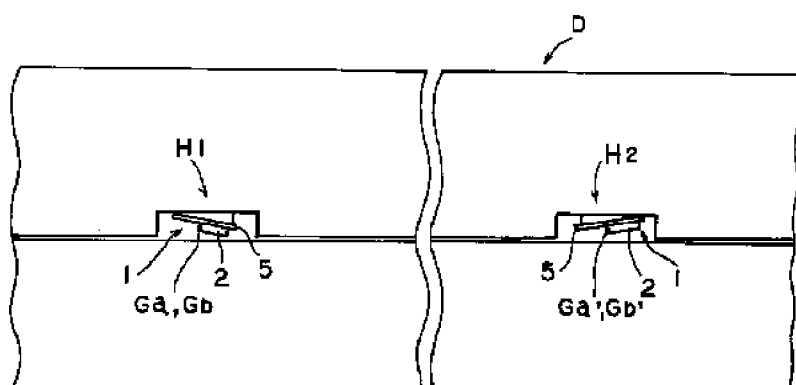
[Drawing 6]



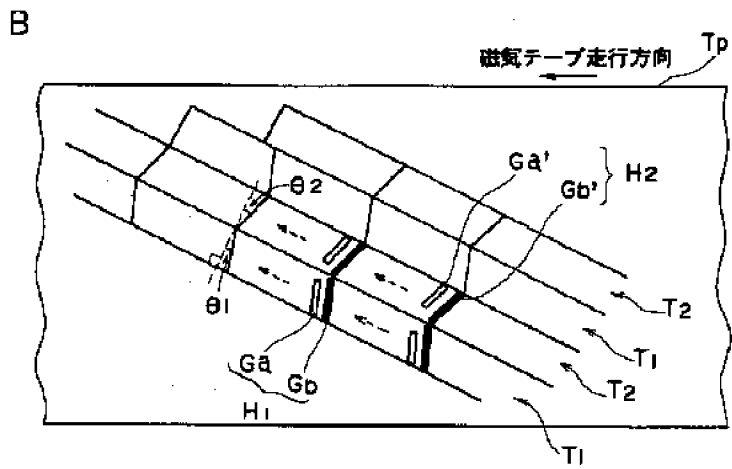
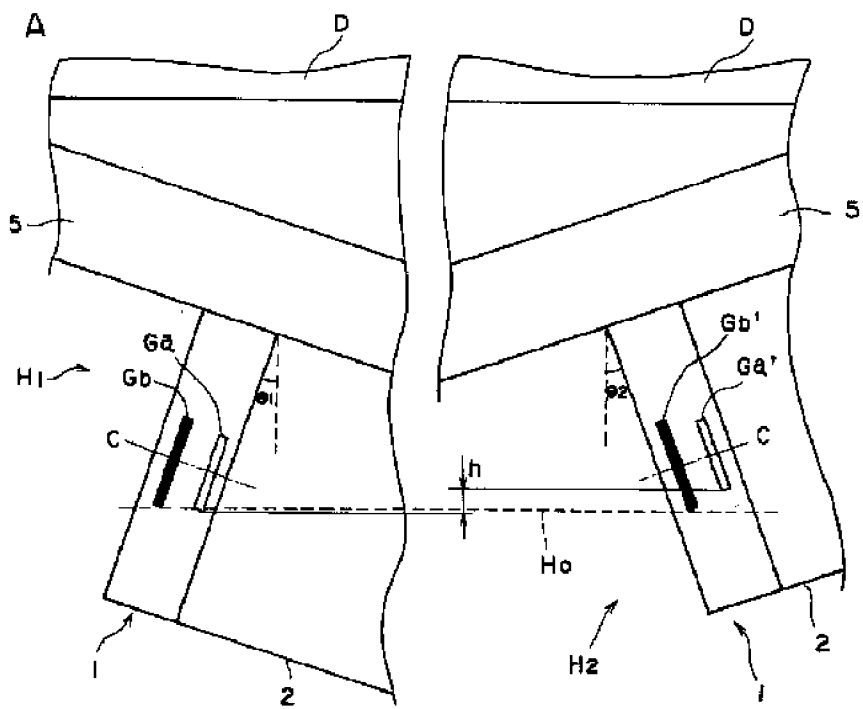
A



B



[Drawing 8]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-285425  
(P2000-285425A)

(43)公開日 平成12年10月13日 (2000. 10. 13)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
G 1 1 B 5/53	1 0 1	G 1 1 B 5/53	1 0 1 Z 5 D 0 3 4
5/39		5/39	5 D 0 3 6

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平11-85880

(22)出願日 平成11年3月29日 (1999. 3. 29)

(71)出願人 000010098

アルプス電気株式会社

東京都大田区雪谷大塚町1番7号

(72)発明者 菊入 勝也

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

Fターム(参考) 5D034 BA03 BB20 CA05

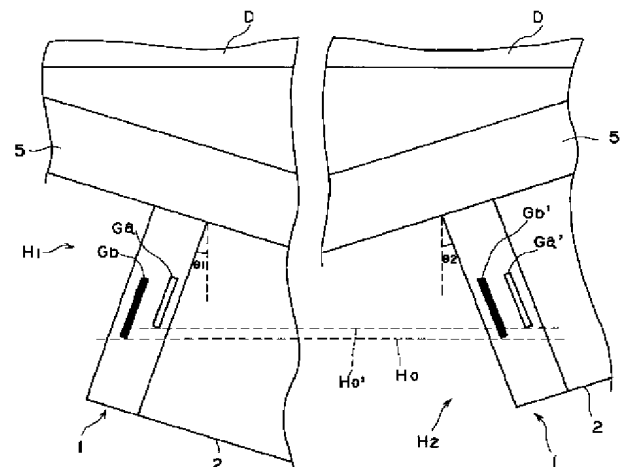
5D036 AA01 AA08 BB02 BB12 CC04  
CC87

(54)【発明の名称】 回転ヘッド組立体

(57)【要約】

【課題】 MRヘッド及びインダクティブヘッドを有し、薄膜磁気ヘッドを使用して磁気ギャップにアジマス角を設けた際に、再生出力を大きくすることができる、ヘリカルスキャン方式の磁気記録再生装置に使用される回転ヘッド組立体を提供する。

【解決手段】 MRヘッド3aのMR素子Ga、Ga'と、インダクティブヘッド3bの磁気ギャップGb、Gb'とが回転ドラムDの外周に露出されて取り付けられ、所定のアジマス角 $\theta 1$ 、 $\theta 2$ を有する様にされた磁気ヘッドH1、H2を複数個備え、複数のMRヘッド3aの各MR素子Ga、Ga'の端部が同じ高さH0'に位置されるとともに、複数のインダクティブヘッド3bの各磁気ギャップGb、Gb'の端部が同じ高さH0に位置されるようにする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 誘導型磁気ヘッドと磁気抵抗効果型磁気ヘッドとが積層され、前記誘導型磁気ヘッドの磁気ギャップと前記磁気抵抗効果型磁気ヘッドのMR素子とが回転ドラムの外周に露出されて取り付けられ、所定のアジマス角を有する様にされた薄膜磁気ヘッドを複数個備え、複数の前記誘導型磁気ヘッドの各前記磁気ギャップの端部が同じ高さに位置されるとともに、複数の前記磁気抵抗効果型磁気ヘッドの各前記MR素子の端部が同じ高さに位置されることを特徴とする回転ヘッド組立体。

【請求項2】 複数の前記誘導型磁気ヘッドの各前記磁気ギャップの端部と、複数の前記磁気抵抗効果型磁気ヘッドの各前記MR素子の端部とが、すべて同じ高さに位置されることを特徴とする請求項1に記載の回転ヘッド組立体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、回転ヘッド組立体に係り、特に磁気テープを用いたヘリカルスキャン方式の磁気記録再生装置に使用される回転ヘッド組立体に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図4は、従来のヘリカルスキャン方式の磁気記録再生装置の説明図であり、同図Aは、回転ドラムの斜視図であり、同図Bは、磁気テープへの記録を説明する概略図である。また、図5は、ハードディスク装置等の磁気記録再生装置で用いられている薄膜磁気ヘッドの説明図であり、同図Aは、薄膜磁気ヘッドの斜視図であり、同図Bは、同図Aの要部平面図である。また、図6は、薄膜磁気ヘッドをヘリカルスキャン方式の磁気記録再生装置に適用した場合の説明図であり、同図Aは、薄膜磁気ヘッドをベースに取り付けた回転ヘッド組立体の斜視図であり、同図Bは、同図Aの回転ヘッド組立体を回転ドラムに取り付けて構成した、ダブルアジマス方式の回転ヘッドの側面の要部展開図である。また、図7は、図6Bの回転ヘッドを用いて磁気テープへ記録・再生を行ったときの磁気テープの記録面及び磁気ヘッドの動きの説明概略図である。また、図8は、図6Bの回転ヘッドを用いて磁気テープへ記録し再生を行ったときの説明概略図であり、同図Aは、図6Bの要部拡大図であり、同図Bは、磁気テープへ記録し再生を行ったときの磁気テープの記録面及び磁気ヘッドの動きの説明概略図である。

【0003】VTRやコンピュータ用データ記録再生装置等の、磁気記録媒体として磁気テープを用いた磁気記録再生装置では、ヘリカルスキャン方式による記録再生が行われている。一般的なヘリカルスキャン方式の磁気記録再生装置では、記録密度やデータの転送レートを向上するために複数のヘッドが用いられ、例えば、図4Aに示すように回転ドラムDの対向する位置に2組の磁気

ヘッドH1、H2が配設されているものなど、様々なタイプのものがある。

【0004】磁気ヘッドH1、H2は、各1つずつのヘッドが配設された「シングルヘッド」や、それぞれ2つずつ配設された「コンビネーションヘッド」等がある。「シングルヘッド」及び「コンビネーションヘッド」のいずれの場合にも、回転ドラムDが駆動して磁気ヘッドH1又はH2のいずれか一方が磁気テープTpに記録する際には、記録するトラックは他方の磁気ヘッドにより直前に記録された別のトラックの一部領域に重複するようにされる、いわゆるガードバンドレスによる記録が行われる。例えば、図4Bに示すように、磁気ヘッドH1によりトラックT1が記録された後に、トラックT1の上端の一部領域に重複して磁気ヘッドH2によりトラックT2が記録される。

【0005】このヘリカルスキャン方式による記録・再生では、磁気テープの走行方向に対して磁気ヘッドの磁気ギャップの軌跡（トラック）が斜め方向にされるとともに、磁気ヘッドの磁気ギャップがトラックの幅方向に対して所定の角度（アジマス角）だけ傾けられた、いわゆるアジマス記録・再生が行われている「シングルヘッド」及び「コンビネーションヘッド」では、共にそれぞれの磁気ヘッドH1、H2の各磁気ギャップG1、G2のアジマス角 $\theta 1$ 、 $\theta 2$ は、図4Bに示したように、それぞれ互いに逆向きに傾けられている「ダブルアジマス方式」がとられている。これは、ガードバンドレス方式により、磁気ヘッドH1により再生するトラックT1は、磁気ヘッドH2により記録された隣接する別のトラックT2と重複された領域があり、この領域においてトラックT1のアジマス角 $\theta 1$ とトラックT2のアジマス角 $\theta 2$ とが、向きや大きさを異ならせたアジマス損失を利用して、隣接するトラックT2とのクロストークを除去するためである。また、磁気ヘッドH2によるトラックT2の再生時にも、同様にアジマス損失により隣接するトラックT1とのクロストークが除去される。尚、アジマス角 $\theta 1$ と $\theta 2$ とは、その大きさが同じ場合もある。

【0006】ヘリカルスキャン方式の磁気記録再生装置に用いられる磁気ヘッドとしては、従来よりMIG（Metal-In-Gap）ヘッドや、積層型ヘッド等が用いられている。近年、VTRやデータ記録再生装置において、磁気記録媒体への高記録密度化を実現するために、よりトラック幅を狭くする狭トラック化や高周波化が図られており、狭トラック化のためには、磁気ギャップの幅を小さくする（狭ギャップ化）必要がある。しかし、MIGヘッドでは、磁気ギャップを研削により形成しているためにその小型化が難しく、狭トラック化に対応できない。また、狭トラック化のためには磁気ギャップを形成するための突き合わせ面に高い研磨精度が要求されるが、微小な磁気ギャップにおける研磨精度の向上が難しくなっ

ている。また、高周波化に対応するにはインダクタンスを低くする必要があるが、MIGヘッドや積層型ヘッドではインダクタンスを低くすることができない。さらに、MIGヘッドや積層型ヘッドでは、それらの再生出力は高記録密度化が図られた際に大きくとれない欠点があった。

【0007】ところで、ハードディスク装置等の磁気記録再生装置においては、既に各種の薄膜磁気ヘッドが用いられている。一般的に用いられている薄膜磁気ヘッドとしては、主に記録用の誘導型磁気ヘッド（インダクティブヘッド）と、再生用の磁気抵抗効果（Magnetoresistive）型磁気ヘッド（MRヘッド）があり、これらを積層した複合型薄膜磁気ヘッドが多用されている。ハードディスク装置等の磁気記録再生装置において用いられている薄膜磁気ヘッド1は、図5A及び図5Bに示すように、アルミナ・チタンカーバイド（ $Al_2O_3 \cdot TiC$ ）等のセラミックス材からなるウェハを切り出したスライダ2の側面に、MRヘッド3aと、その上に積層されたインダクティブヘッド3bとで構成されたヘッド素子部3、及びMRヘッド3aやインダクティブヘッド3bと接続されたボンディングパッド4が設けられてなる。MRヘッド3aは、MR層3a1と、その上層に設けられた上部ギャップ層3a2と、スライダ2側の下層に設けられた下部ギャップ層3a3とを有し、これらの3層を合わせた膜厚によって磁気抵抗効果素子（MR素子）Gaが設定される。MR素子Gaを挟むように上下に設けられた上部シールド層3a4、下部シールド層3a5が再生の磁気ギャップとして再生時に機能し、これらの部分に入った磁界をMR層3a1が検出する。

【0008】また、インダクティブヘッド3bは、上部コア層3b1と、MRヘッド3aの上部シールド層を兼ねる下部コア層3b2とを有し、これらの間に介在された非磁性材料層3b3の膜厚により記録の磁気ギャップGbが設定される。また、磁気ギャップGbのトラック幅Twは、磁気ギャップGbの長手方向（図面左方向）の長さによって決定される。このトラック幅Twは、MR層3a1の長手方向の長さよりも、若干（数%～十数%程度）長くされている。また、MR素子Gaと磁気ギャップGbとは、中心線Cに沿ってトラック幅Tw（長手）方向の中央合わせがされている。尚、スライダ2の上面に露出されたMR素子Ga及び磁気ギャップGbは、積層構造であるので平行である。

【0009】また、スライダ2の側面に設けられた4つのボンディングパッド4は、4つの引き出し線（図示せず）により、MRヘッド3aのMR層3a1及びインダクティブヘッド3bのコイル（図示せず）にそれぞれ接続されている。

【0010】このような薄膜磁気ヘッドは、薄膜形成プロセスにより一度に大量生産でき、得られた薄膜磁気ヘッドは小型であり、且つ記録・再生が高精度なものとな

る利点を有する。また、薄膜磁気ヘッドは、狭トラック化のための狭ギャップ化等の微細寸法化に容易に対応でき、高記録密度化を実現できる。また、特にMRヘッドに関しては、磁気記録媒体の相対速度に依存せず、信号磁界に直接応答でき、高再生出力が可能であるとともに、インダクタンスがMIGヘッドや積層型ヘッド等に比べて格段に低いため、高周波化に対応できる。このように従来の磁気ヘッドの問題点を解消できるため、薄膜磁気記録ヘッドを回転ヘッドに搭載して、磁気テープを用いたヘリカルスキャン方式の磁気記録再生装置に適用することが望まれていた。

【0011】薄膜磁気ヘッド1を、磁気テープを用いたヘリカルスキャン方式の磁気記録再生装置に適用するには、例えば、図6Aに示すようなMR素子Ga及び磁気ギャップGbを側部に露出するように設けた薄膜磁気ヘッド1とし、ベース5に取り付け、外部処理回路と接続されたフレキシブルプリント配線基板等の回路基板6を同じ面上に設け、その端子部6aとボンディングパッド4とを、ボールボンディング法で形成されたボール7により接続し、MR素子Ga及び磁気ギャップGbが回転ドラムDの外周面に向くようにして、回転ドラムDの対向する位置に取り付けて構成された回転ヘッド組立体が適用できる。

【0012】このような薄膜磁気ヘッド1を用いて磁気テープの記録・再生を行う際にも、アジマス記録・再生が欠かせないため、前述のようにMR素子Ga及び磁気ギャップGbをトラック幅方向に対して所定のアジマス角だけ傾けておく必要がある。しかし、前述のハードディスク装置等に用いられる薄膜磁気ヘッドをそのまま適用すると、MR素子Ga（Ga'）及び磁気ギャップGb（Gb'）はベース5の取付面と垂直になり、薄膜磁気ヘッド1による記録・再生時には、トラックTに対して垂直となってアジマス角が0°となる。これは、薄膜磁気ヘッド1は平板なウェハの上面に順次積層する製造プロセスにより得られるためである。そこで、薄膜磁気ヘッド1のMR素子Ga（Ga'）及び磁気ギャップGb（Gb'）にアジマス角を設ける場合、例えば図6Bに示したように、薄膜磁気ヘッド1を取り付けたベース5を、回転ドラムDに所定のアジマス角だけ適宜手段により傾斜させて取り付けて磁気ヘッドH1（H2）とする手段等によって実現される。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】このような手段で所定のアジマス角だけ傾斜させた回転ヘッド組立体的の場合、MR素子Gaと磁気ギャップGbとは、中心線Cに沿ってトラック幅Tw（長手）方向の略中央に位置が合わされているため、磁気ヘッドH1を例に取ると、図7に示すように、磁気ギャップGbにより記録されたトラックT1内では、MR素子GaはトラックT1のトラック幅の中心からずれて位置することとなる（以下、トラック

10

20

30

40

50

センターずれと呼ぶ)。

【0014】各トラックT1、T2を再生するには、トラック幅方向の中央部分を再生するのが好ましいが、図7に示したトラックセンターずれが生じたまま各トラックT1、T2を再生すると、各トラックT1、T2の幅方向の縁部を再生することとなり、再生出力が低下する。また、インダクティブヘッドの記録のギャップGb及びGb'により記録されるトラックの幅が小さい規格や、各トラックが重複して記録される領域の大きい規格では、MR素子Ga及びGa'が各トラックからはみ出すこともあり、より記録信号の再生出力が落ちる。あるいは、アジマス角 $\theta 1$ 、 $\theta 2$ の大きさや、MR素子Ga (Ga')と磁気ギャップGb (Gb')との距離、MR素子Ga (Ga')の長手方向の長さ等によっても、再生する際にMR素子Ga、Ga'がトラックT1、T2の幅からはみ出してしまい、より記録信号の再生出力が落ちる。

【0015】また、ダブルアジマス方式では、磁気ヘッドH1とH2との間で、MR素子GaとGa'とのトラックセンターずれのずれ方向(トラックの幅中心に対してのMR素子Ga、Ga'がずれている方向)方向や、大きさ(トラックの幅中心に対してのMR素子Ga、Ga'がずれている大きさ)が異なる場合がある。図6Bに示した回転ドラムDに磁気ヘッドH1及びH2を取り付ける際には、図8Aに示すように、記録の磁気ギャップGb及びGb'の端部を位置合わせして(図中点線H0)、回転ドラムDに取り付けている。この時、MR素子GaとGa'との間で、それぞれの端部を基準に取ると高さが異なり、段差hが生じる。

【0016】ダブルアジマス方式においては、磁気ヘッドH1の磁気ギャップGbによりトラックT1が記録された後に、トラックT1の上端の一部領域に重複させて、磁気ヘッドH2の磁気ギャップGb'によりトラックT2が記録されるため、トラック幅方向の縁部に近い部分を再生すると、隣接するトラック信号の影響を受けてしまう。そのため、再生時にはトラック幅の中央部分を再生すると再生出力を高くできる。しかし、磁気記録再生装置の再生時には、図8Bの磁気テープの記録面側から見た図に示すように、例えば、MR素子Gaの再生出力が最大となるようにトラックT1内で位置をトラック幅の中央に調整(トラッキング)しても、MR素子Ga'は段差hの分だけトラックT2のトラック幅の中央部分からずれた位置を再生することとなり、トラックT2の記録信号の再生出力が落ちる。

【0017】ダブルアジマス方式により記録・再生を行う、磁気ヘッドH1、H2のMR素子Ga、Ga'、及び磁気ギャップGb、Gb'のアジマス角 $\theta 1$ 、 $\theta 2$ は、それぞれ傾きの大きさが同じ規格や、磁気ヘッドH1とH2間とで異なる規格のいずれの場合でも、上述のような問題が起こりうる。

【0018】本発明が解決しようとする課題は、MRヘッド及びインダクティブヘッドを有し、薄膜磁気ヘッドを使用して磁気ギャップにアジマス角を設けた際に、再生出力を大きくすることができる、ヘリカルスキャン方式の磁気記録再生装置に使用される回転ヘッド組立体を提供することである。

【0019】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するための解決手段として、本発明の回転ヘッド組立体は、誘導型磁気ヘッドと磁気抵抗効果型磁気ヘッドとが積層され、前記誘導型磁気ヘッドの磁気ギャップと前記磁気抵抗効果型磁気ヘッドのMR素子とが回転ドラムの外周に露出されて取り付けられ、所定のアジマス角を有する様にされた薄膜磁気ヘッドを複数個備え、複数の前記誘導型磁気ヘッドの各前記磁気ギャップの端部が同じ高さに位置されるとともに、複数の前記磁気抵抗効果型磁気ヘッドの各前記MR素子の端部が同じ高さに位置される構成とした。

【0020】また、本発明の回転ヘッド組立体は、複数の前記誘導型磁気ヘッドの各前記磁気ギャップの端部と、複数の前記磁気抵抗効果型磁気ヘッドの各前記MR素子の端部とが、すべて同じ高さに位置される構成とした。

【0021】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の回転ヘッド組立体の実施の形態について説明する。図1は、本発明の第1の実施の形態に係る回転ヘッド組立体の説明図であり、回転ヘッド組立体を回転ドラムに取り付けて構成した、ダブルアジマス方式の回転ヘッドの側面の要部拡大図である。図2は、図1の回転ヘッドを用いて磁気テープへ記録・再生を行ったときの磁気テープの記録面及び磁気ヘッドの動きの説明概略図である。図3は、本発明の第2の実施の形態に係る回転ヘッド組立体の説明図であり、同図Aは、回転ヘッド組立体を回転ドラムに取り付けて構成した、ダブルアジマス方式の回転ヘッドの側面の要部拡大図であり、同図Bは、同図Aの回転ヘッドを用いて磁気テープへ記録・再生を行ったときの磁気テープの記録面及び磁気ヘッドの動きの説明概略図である。尚、従来の技術で説明した同じ部材については同じ番号を付し、その説明を一部省略する。

【0022】(第1の実施の形態)薄膜磁気ヘッド1は、図6Aに示したように、MR素子Ga及び磁気ギャップGbを側部に露出するようにしてベース5に取り付けられ、外部処理回路と接続されたフレキシブルプリント配線基板等の回路基板6が同じ面上に設けられ、その端子部6aとボンディングパッド4とを、ボールボンディング法で形成されたボール7により接続されている。また、薄膜磁気ヘッド1のMR素子Ga (Ga')及び磁気ギャップGb (Gb')にアジマス角を設けるため、図6Bに示したように、薄膜磁気ヘッド1を取り付

けたベース5を、回転ドラムDに所定のアジマス角 $\theta 1$ だけ適宜手段により傾斜させ、MR素子Ga及び磁気ギャップGbが回転ドラムDの外周面に向くようにして、回転ドラムDの対向する位置に取り付けて磁気ヘッドH1(H2)とし、回転ヘッド組立体とする。

【0023】本発明の回転ヘッド組立体は、図1に示すように、磁気ヘッドH1の薄膜磁気ヘッド1の磁気ギャップGbと、磁気ヘッドH2の薄膜磁気ヘッド1の磁気ギャップGb'とが、それらの端部が同じ高さH<sub>0</sub>に位置するようにされている。また、磁気ヘッドH1の薄膜

磁気ヘッド1のMR素子Gaと、磁気ヘッドH2の薄膜磁気ヘッド1のMR素子Ga'とについても、それらの端部が同じ高さH<sub>0</sub>'に位置するようにされている。

尚、MR素子Ga(Ga')と、磁気ギャップGb(Gb')とについては、それぞれの端部が異なる高さにされている。

【0024】このように、回転ヘッド組立体とされた状態で、磁気ヘッドH1とH2との間で、MR素子GaとGa'との高さを同じにし、磁気ギャップGbとGb'との高さを同じにするには、薄膜磁気ヘッド1を形成するプロセスにおいて、MRヘッド3aのMR素子Ga(Ga')とインダクティブヘッド3bの磁気ギャップGb(Gb')とを、トラック幅(長手)方向に所定量だけ相対的にずらして形成することで実現される。トラック幅(長手)方向へのずらし量はアジマス角 $\theta 1$ ( $\theta 2$ )、MR素子Ga(Ga')と磁気ギャップGb(Gb')との距離、MR素子Ga(Ga')の長手方向の長さ等から求めることができる。

【0025】以下に、このような薄膜磁気ヘッド1を有する磁気ヘッドH1、H2を搭載した回転ヘッド組立体を適用した、ダブルアジマス方式の磁気記録再生装置により磁気テープへ信号を記録し、その信号を再生するプロセスを図2を用いて説明する。尚、図2は磁気テープの記録面側から見た図であり、MR素子Ga(Ga')及び磁気ギャップGb(Gb')の位置は逆転している。磁気テープTpへの記録時には、図2Aに示すように、磁気ヘッドH1の磁気ギャップGbによりトラックT1が記録され、次にトラックT1の上端の一部領域に重複して磁気ヘッドH2の磁気ギャップGb'によりトラックT2が記録される。続いて、トラックT2の上端の一部領域に重複して磁気ヘッドH1の磁気ギャップGbによりトラックT1が記録され、これらの一連の流れが繰り返されていく。この時、再生のためのMR素子Ga、Ga'は、トラックT1、T2の幅方向の中央に位置してはいないが、駆動されていないため問題はない。

【0026】次に、このようにして記録された各トラックT1、T2を再生する際には、再生出力が最も高く得られるように、MR素子Ga、Ga'が各トラックT1、T2の幅方向の略中央部分に位置するように調整する「トラッキング」と呼ばれる操作を行う。この時、記

録のための磁気ギャップGb、Gb'は、トラックT1、T2内に位置してはいないが、駆動されていないため問題はない。また、前述のようにMR素子GaとGa'との端部が同じ高さH<sub>0</sub>'に位置するようにされているため、磁気ヘッドH1のMR素子Gaの再生出力が最大となるようにトラックT1内で位置をトラック幅の中央に調整すると、トラックT2を再生する際にも磁気ヘッドH2のMR素子Ga'がトラックT2のトラック幅の中央に位置するようになる。そのため、再生出力を高くすることができる。

【0027】尚、MR素子Ga、Ga'の端部の高さH<sub>0</sub>'を、磁気ギャップGb、Gb'により記録されるトラックT1、T2の幅方向の略中央となるように位置させて、薄膜磁気ヘッド1を形成しておくことで、トラッキング操作を行わなくとも再生出力を高くして再生できる。

【0028】(第2の実施の形態)第1の実施の形態に示した回転ヘッド組立体では、磁気ギャップGbの端部と、磁気ギャップGb'の端部が同じ高さH<sub>0</sub>に位置するようにされ、また、MR素子Gaの端部とMR素子Ga'の端部が同じ高さH<sub>0</sub>'に位置するようにされていたが、MR素子Ga(Ga')の端部の高さH<sub>0</sub>'と、磁気ギャップGb(Gb')の端部の高さH<sub>0</sub>とは、異なっていた。一方、本実施の形態に示す回転ヘッド組立体は、図3Aに示すように、MR素子Ga(Ga')の端部の高さは、磁気ギャップGb(Gb')の端部の高さH<sub>0</sub>と統一され、すべて同じ高さとしてされている。このような手段によっても、第1の実施の形態と同様に、磁気テープTpに記録された記録信号を、再生出力を高くして再生することができる。

【0029】また、磁気記録再生装置の使用方法として、記録した信号をその場で再生して、記録状態を確認しながら記録する場合がある(Read after Write)。その場合には、上述の様にMR素子Ga(Ga')の端部の高さH<sub>0</sub>と、磁気ギャップGb(Gb')の端部の高さH<sub>0</sub>とを統一してすべて同じ高さとすることが好ましい。

【0030】尚、上述の実施の形態では、回転ドラムDの対向する位置に、それぞれ1つの磁気ヘッドH1、H2を配設する例を示したが、同様の手段は3つ以上の磁気ヘッドを回転ドラムに配設する回転ヘッド組立体にも適用できる。

【0031】また、上述の実施の形態では、薄膜磁気ヘッド1を取り付けたベース5を、回転ドラムDに所定のアジマス角だけ傾斜させる例を示したが、アジマス角を設けるには、このような手段によらなくとも良い。例えば、薄膜磁気ヘッド1のスライダ2のベース5に接触する面をアジマス角分だけ面取りして、その面をベース5に取り付け、また、ベース5は回転ドラムDの下面に平行に取り付けることによっても、同様にアジマス角を設けることができる。

## 【0032】

【発明の効果】本発明の回転ヘッド組立体によれば、誘導型磁気ヘッドと磁気抵抗効果型磁気ヘッドとが積層され、誘導型磁気ヘッドのMR素子と磁気抵抗効果型磁気ヘッドの磁気ギャップとが回転ドラムの外周に露出されて取り付けられ、所定のアジマス角を有する様にされた薄膜磁気ヘッドを複数個備え、複数の誘導型磁気ヘッドの各MR素子の端部が同じ高さに位置されるとともに、複数の磁気抵抗効果型磁気ヘッドの各磁気ギャップの端部が同じ高さに位置されることにより、1つの磁気ヘッドのMR素子の再生出力が最大となるように1つのトラック内で最適な位置に設定すると、他の磁気ヘッドのMR素子が他のトラックを再生する際にも最適な位置に設定され、再生出力を高くすることができる。

【0033】また、複数の誘導型磁気ヘッドの各MR素子の端部と、複数の磁気抵抗効果型磁気ヘッドの各磁気ギャップの端部とが、すべて同じ高さに位置されることによって、1つの磁気ヘッドのMR素子の再生出力が最大となるように1つのトラック内で最適な位置に設定すると、他の磁気ヘッドのMR素子が他のトラックを再生する際にも最適な位置に設定され、再生出力を高くすることができる。また、Read after Writeの動作を行う場合に、再生時に最適な出力を得ることができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る回転ヘッド組立体の説明図である。

【図2】図1の回転ヘッドを用いて磁気テープへ記録・再生を行ったときの磁気テープの記録面及び磁気ヘッドの動きの説明概略図である。

【図3】本発明の第2の実施の形態に係る回転ヘッド組立体の説明図である。

【図4】従来のヘリカルスキャン方式の磁気記録再生装置の説明図である。

【図5】ハードディスク装置等の磁気記録再生装置で用いられている薄膜磁気ヘッドの説明図である。

【図6】薄膜磁気ヘッドをヘリカルスキャン方式の磁気記録再生装置に適用した場合の説明図である。

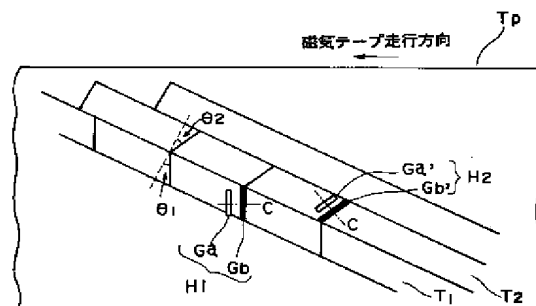
【図7】図6Bの回転ヘッドを用いて磁気テープへ記録・再生を行ったときの磁気テープの記録面及び磁気ヘッドの動きの説明概略図である。

【図8】図6Bの回転ヘッドを用いて磁気テープへ記録し再生を行ったときの説明概略図である。

## 【符号の説明】

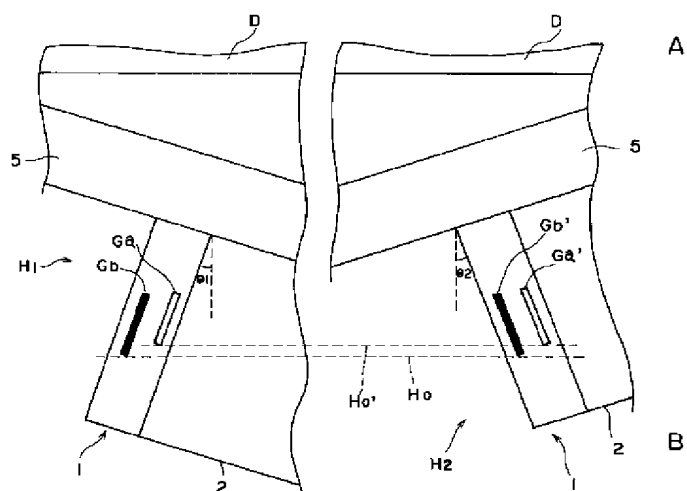
- 1 薄膜磁気ヘッド
- 2 スライダ
- 3 ヘッド素子部
- 3a 磁気抵抗効果型磁気ヘッド（MRヘッド）
- 3a1 MR層
- 3a2 上部ギャップ層
- 3a3 下部ギャップ層
- 3a4 上部シールド層
- 3a5 下部シールド層
- 3b 誘導型磁気ヘッド（インダクティブヘッド）
- 3b1 上部コア層
- 3b2 下部コア層
- 3b3 非磁性材料層
- 5 ベース
- 6 回路基板
- 6a 端子部
- 7 ボール
- H1、H2 磁気ヘッド
- T1、T2 トラック
- $\theta 1$ 、 $\theta 2$  アジマス角
- Ga、Ga' 磁気抵抗効果素子（MR素子）
- Gb、Gb' 磁気ギャップ
- D 回転ドラム
- H0 磁気ギャップGb、Gb'の端部の高さ
- H0' MR素子Ga、Ga'の端部の高さ
- Tp 磁気テープ

## 【図7】

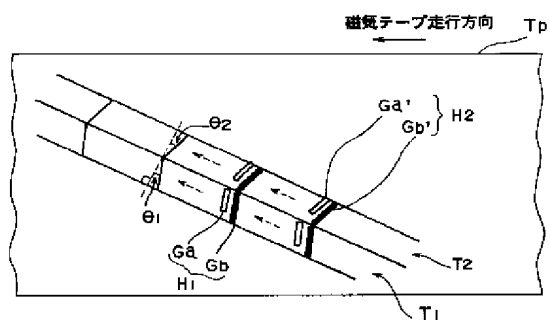




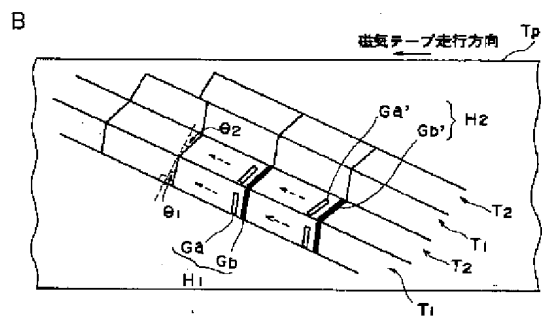
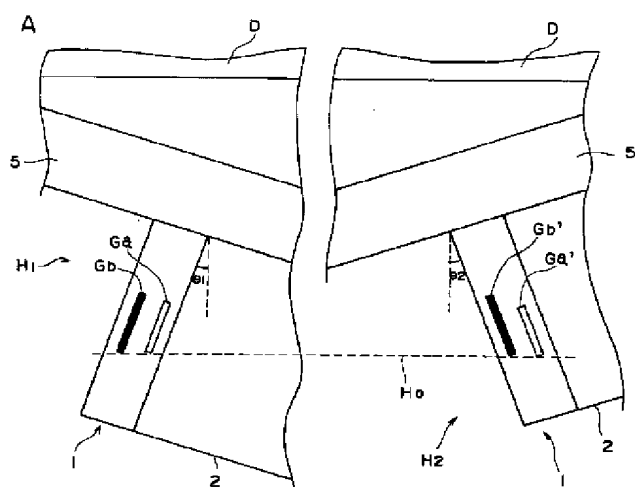
【図1】



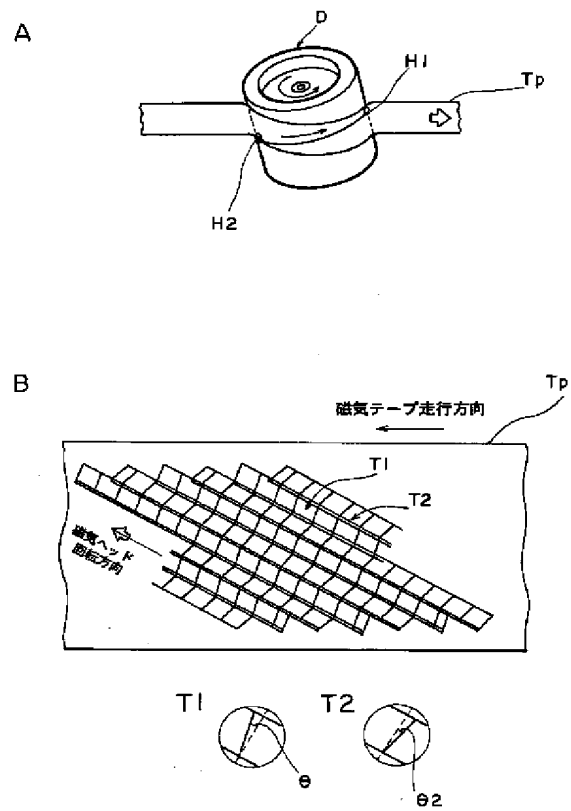
【図2】



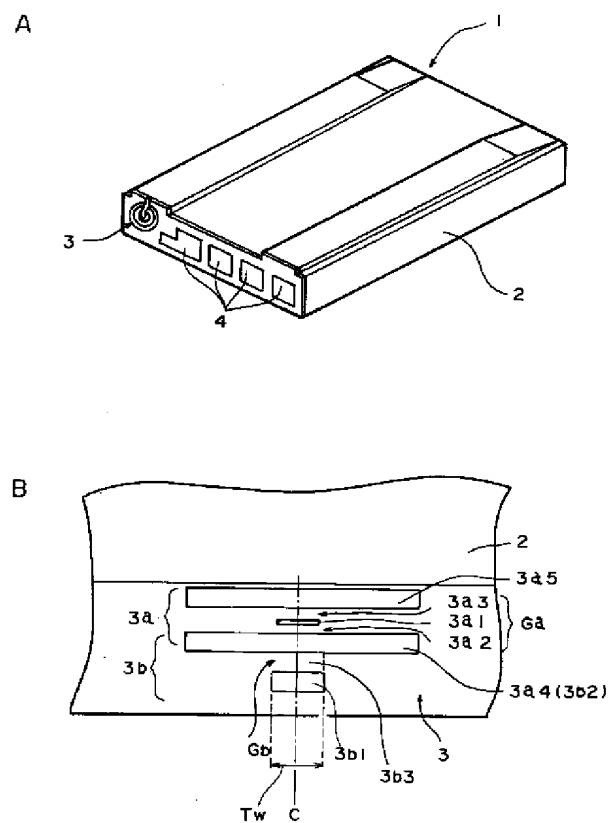
【図3】



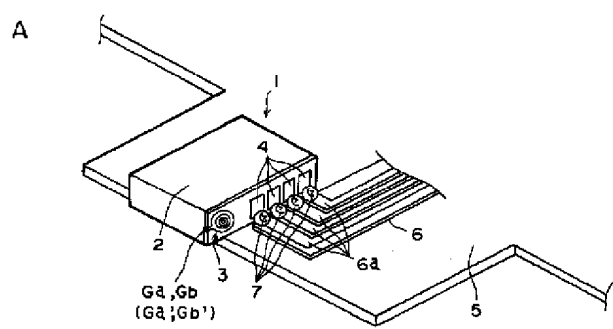
【図4】



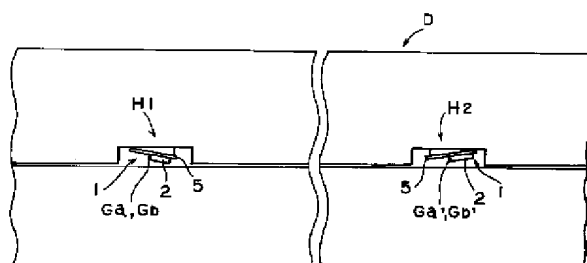
【図5】



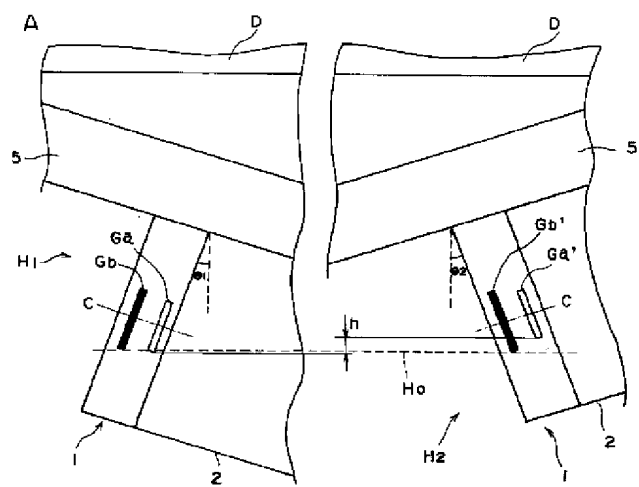
【図6】



B



【図8】



B

